

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-224293

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl. H04B 7/26
 H04Q 7/36
 H04J 13/00

(21)Application number : 09-019121 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

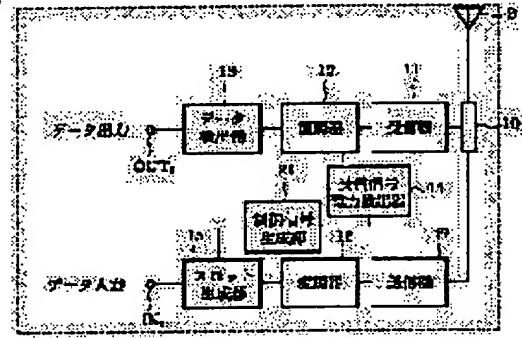
(22)Date of filing : 31.01.1997 (72)Inventor : KUDO EISUKE
 NAKASE HIROYUKI

(54) MOBILE STATION TRANSMISSION POWER CONTROLLING METHOD AND MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten time until transmitting power control is converged by sending transmitting power, while adding the quantity to be increased to decreased in the first timing and allowing a mobile station to change the transmitting power according to the quantity.

SOLUTION: A reception signal power detector 14 detects the reception signal power of an up signal from a mobile station, that is included in a time slot which is demodulated by a demodulator 12. A control signal generating part 21 generates a transmitting power control signal according to the reception signal power. The control signal generates a control signal that shows transmission power increase and decrease quantity according to the receiving signal power of the first up signal. The control signal is inputted to a slot generator 15 and contained, together with user's information in a time slot. A output of the generator 15 is inputted to a modulator 16 and has undergone spread spectrum. An output of the modulator 16 is inputted to a transmitter 17, its output is inputted to an antenna 9, and a time slot that includes a down signal is sent as a radio signal to a mobile station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

Best Available Copy

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10224293 A

(43) Date of publication of application: 21 . 08 . 98

(51) Int. Cl

H04B 7/26

H04Q 7/36

H04J 13/00

(21) Application number: 09019121

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22) Date of filing: 31 . 01 . 97

(72) Inventor: KUDO EISUKE
NAKASE HIROYUKI

(54) MOBILE STATION TRANSMISSION POWER CONTROLLING METHOD AND MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

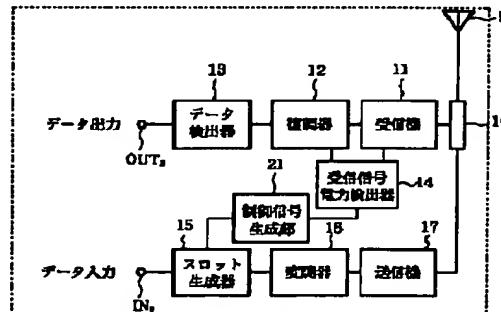
radio signal to a mobile station.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten time until transmitting power control is converged by sending transmitting power, while adding the quantity to be increased to decreased in the first timing and allowing a mobile station to change the transmitting power according to the quantity.

SOLUTION: A reception signal power detector 14 detects the reception signal power of an up signal from a mobile station, that is included in a time slot which is demodulated by a demodulator 12. A control signal generating part 21 generates a transmitting power control signal according to the reception signal power. The control signal generates a control signal that shows transmission power increase and decrease quantity according to the receiving signal power of the first up signal. The control signal is inputted to a slot generator 15 and contained, together with user's information in a time slot. A output of the generator 15 is inputted to a modulator 16 and has undergone spread spectrum. An output of the modulator 16 is inputted to a transmitter 17, its output is inputted to an antenna 9, and a time slot that includes a down signal is sent as a



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-224293

(43)公開日 平成10年(1998)8月21日

(51)Int.Cl.⁶
H 04 B 7/26
H 04 Q 7/36
H 04 J 13/00

識別記号
102

F I
H 04 B 7/26
H 04 J 13/00

102
105Z
A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-19121

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(22)出願日 平成9年(1997)1月31日

(72)発明者 工藤 栄亮

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 中瀬 博之

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

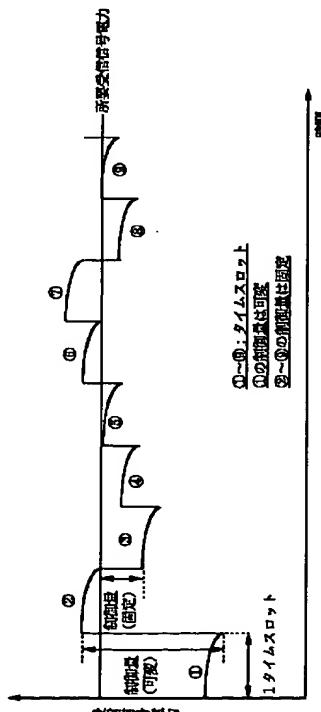
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54)【発明の名称】 移動局送信電力の制御方法および移動通信方式

(57)【要約】

【課題】 基地局が行う移動局の送信電力制御をタイムスロット毎の固定された制御量の段階的増減により実現しているが、所要電力値に収束するまでに長い時間を要する場合があり、特に、バースト的に行われる通信では通信時間内に収束できない事態も発生する。

【解決手段】 通信開始の最初のタイムスロットに行われる電力制御は柔軟に変化する制御量により行い、2番目以降のタイムスロットに行われる電力制御は固定された制御量により段階的に増減して行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局は移動局の送信電力が最適値になるように一定のタイミング毎にその移動局に対して送信電力を増大または減少させる制御信号を送信し、この制御信号を受信したその移動局はその制御信号にしたがってあらかじめ設定された一定量だけ自局の送信電力を変更する移動局送信電力の制御方法において、
通信が設定された最初のタイミングでは、例外的に前記制御信号に送信電力を増大または減少すべき量を付加して送信し、その移動局は前記一定量ではなく例外的にその量に応じてその送信電力を変更することを特徴とする制御方法。

【請求項2】 前記基地局および移動局との間にはスペクトラム拡散通信による双方向のCDMA (Code Division Multiple Access) 通信回線が設定され、前記一定のタイミングはその通信回線のタイムスロット毎である請求項1記載の制御方法。

【請求項3】 一つの基地局と複数の移動局との間にスペクトラム拡散通信による双方向のCDMA通信回線が設定され、その基地局は、タイムスロット毎にかつ移動局毎にその受信信号電力を観測する手段と、この受信信号電力が標準値になるようにその移動局の送信電力を増大または減少させる制御信号を前記タイムスロット毎に送信する手段とを備え、各移動局は、自局宛ての制御信号にしたがって自らの送信電力を一定量だけ増大または減少させる手段を備えた移動通信方式において、
前記基地局は、通信回線が設定された直後に送信する前記制御信号にその移動局の送信電力を増大または減少すべき量を例外的に付加する手段を備え、
前記移動局は、それぞれ自局宛ての制御信号に含まれる増大または減少すべき量にしたがってその送信電力を制御する手段を備えたことを特徴とする移動通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はコード分割多重 (CDMA: Code Division Multiple Access) された無線信号により通信を行う無線通信に利用する。特に、電波伝搬状況が短時間に変化する移動通信に利用するに適する。本発明はスペクトラム拡散通信に利用するに適する。

【0002】

【従来の技術】 コード分割多重された無線信号により無線通信を行う技術が広く知られており、この技術は移動通信にも利用されている。この従来例を図7および図8を参照して説明する。図7は基地局および移動局の配置状況を示す図である。図8は上り信号および下り信号を示す図である。複数の移動局1₁～1_nと基地局2とは図7に示すように配置され、それぞれタイムスロットにより双方向のCDMA移動通信を行っている。

【0003】 図8に示すように、各移動局1₁～1_nは

それぞれ独自のタイミングによりタイムスロットを用いて上り信号を送信している。基地局2は各移動局1₁～1_n宛ての下り信号を送信している。移動局1₁～1_nの上り信号の長さは様々である。

【0004】 移動通信では、電波伝搬状況が短時間に変化するため、頻繁に送信電力の増減を行ってこの状況の変化に素早く対処することが要求される。移動局1₁～1_nから送信される上り信号については、移動局相互間の干渉電力の低減のために最適な送信電力値に随時調節される。ここで最適な送信電力値とは、基地局2が受信を行ったとき許容値を越える信号誤りが発生しない最小の送信電力値であり、移動局1₁～1_nがこの最適な送信電力値を用いることにより、許容値を越える信号誤りがなくなるとともに、移動局相互間の不要な干渉電力も低減させることができる。

【0005】 従来の技術では、基地局2における所要受信信号電力と実測された受信信号電力との差が小さくなるように、基地局2から移動局1₁～1_nへタイムスロット毎に1ビットずつ送信電力制御信号が送信され、移動局1₁～1_nの送信電力は固定された制御量の段階的な増減によりタイムスロット毎に制御される。

【0006】 すなわち、移動局1₁～1_nは基地局2から送られる送信電力の増減を示す1ビットの制御情報に基づき、固定された制御量で自局の送信電力を制御する。例えば、制御情報が“1”的場合を送信電力増、制御情報が“0”的場合を送信電力減、固定された制御量を1dBと仮定すると、移動局は制御情報“1”を受信した場合には自局の送信電力を1dB増加させ、制御情報“0”を受信した場合には自局の送信電力を1dB減少させる。

【0007】 図9は従来の送信電力制御技術を適用した場合の基地局における受信信号電力の例を示す図である。横軸に時間をとり、縦軸に受信信号電力をとる。移動局の送信電力は固定された制御量の段階的な増減によりタイムスロット毎に制御される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、移動局が自律的に設定した初期送信電力値が基地局の所要受信信号電力値と大きくかけ離れている場合には、基地局における受信信号電力が所要受信信号電力に近づくまでに複数のタイムスロットを要する。

【0009】 すなわち、従来の技術では移動局が送信を開始してから送信電力制御が収束するまでに要する時間が長く、その間の所要受信電力と実際の受信電力の差によって、実際の受信電力が所要受信電力よりも大きい場合には他のユーザに対する干渉電力が増大して容量が劣化してしまい、実際の受信電力が所要受信電力よりも小さい場合には所要の通信品質が得られなくなってしまう。

【0010】 特に、パケット通信のように信号が短い時

3
間内にバースト的に送信される場合には、移動局の送信電力値が基地局の所要受信信号電力値に収束しない内に通信が終了してしまい、データ誤り率が増加するなどの問題がある。

【0011】本発明は、このような背景に行われたものであって、移動局が送信を開始してから送信電力制御が収束するまでに要する時間を短くすることができる移動局送信電力の制御方法および移動通信方式を提供することを目的とする。本発明は、他のユーザに対する不要な干渉電力の送信を短時間に抑えることができる移動局送信電力の制御方法および移動通信方式を提供することを目的とする。本発明は、通信品質の劣化を短時間に回復することができる移動局送信電力の制御方法および移動通信方式を提供することを目的とする。本発明は、電波の有効利用を図ることができる移動局送信電力の制御方法および移動通信方式を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、基地局において連続して受信する移動局からのタイムスロット毎の上り信号のうちこの移動局との通信開始にあたり最初に受信した上り信号の受信信号電力に基づいてこの移動局が最適な送信電力値を設定するための複数ビットから成り立つ送信電力制御信号を送信し、2番目以降に受信した上り信号の受信信号電力に基づいてタイムスロット毎に移動局が送信電力を段階的に固定制御量増減させる送信電力制御信号を1ビットずつ送信することを最も主要な特徴とする。

【0013】すなわち、本発明は第一の観点は移動局送信電力の制御方法であって、基地局は移動局の送信電力が最適値になるように一定のタイミング毎にその移動局に対して送信電力を増大または減少させる制御信号を送信し、この制御信号を受信したその移動局はその制御信号にしたがってあらかじめ設定された一定量だけ自局の送信電力を変更する移動局送信電力の制御方法である。

【0014】ここで、本発明の特徴とするところは、通信が設定された最初のタイミングでは、例外的に前記制御信号に送信電力を増大または減少すべき量を付加して送信し、その移動局は前記一定量ではなく例外的にその量に応じてその送信電力を変更するところにある。

【0015】前記基地局および移動局との間にはスペクトラム拡散通信による双方向のCDMA通信回線が設定され、前記一定のタイミングはその通信回線のタイムスロット毎であることができる。

【0016】これにより、移動局が送信を開始してから送信電力制御が収束するまでに要する時間を短くすることができる。

【0017】本発明の第二の観点は移動通信方式であって、一つの基地局と複数の移動局との間にスペクトラム拡散通信による双方向のCDMA通信回線が設定され、その基地局は、タイムスロット毎にかつ移動局毎にその

受信信号電力を観測する手段と、この受信信号電力が標準値になるようにその移動局の送信電力を増大または減少させる制御信号を前記タイムスロット毎に送信する手段とを備え、各移動局は、自局宛ての制御信号にしたがって自らの送信電力を一定量だけ増大または減少させる手段を備えた移動通信方式である。

【0018】ここで、本発明の特徴とするところは、前記基地局は、通信回線が設定された直後に送信する前記制御信号にその移動局の送信電力を増大または減少すべき量を例外的に付加する手段を備え、前記移動局は、それぞれ自局宛ての制御信号に含まれる増大または減少すべき量にしたがってその送信電力を制御する手段を備えたところある。

【0019】

【発明の実施の形態】

【0020】

【実施例】本発明実施例の構成を図1および図2を参照して説明する。図1は本発明実施例の基地局のブロック構成図である。図2は本発明実施例の移動局のブロック構成図である。なお、本発明実施例の全体構成図は図7に示した基地局および移動局の配置状況を示す図と共にである。

【0021】本発明は移動通信方式であって、基地局2と移動局1₁～1_nとの間にスペクトラム拡散通信による双方向のCDMA通信回線が設定され、基地局2は、タイムスロット毎にかつ移動局毎にその受信信号電力を観測する手段としての受信信号電力検出器14と、この受信信号電力が標準値になるように移動局1₁～1_nの送信電力を増大または減少させる制御信号を前記タイムスロット毎に送信する手段としての制御信号生成部21とを備え、各移動局1₁～1_nは、自局宛ての制御信号にしたがって自らの送信電力を一定量だけ増大または減少させる手段としての電力制御部22を備えた移動通信方式である。

【0022】ここで、本発明の特徴とするところは、基地局2は、通信回線が設定された直後に送信する前記制御信号に移動局1₁～1_nの送信電力を増大または減少すべき量を例外的に付加する手段を制御信号生成部21に備え、移動局1₁～1_nは、それぞれ自局宛ての制御信号に含まれる増大または減少すべき量にしたがってその送信電力を制御する手段を電力制御部22に備えたところにある。

【0023】本発明実施例の動作を説明する。移動局1において送信するユーザ情報は入力端子IN₁からスロット生成器3に入力されてタイムスロットが構成される。スロット生成器3により構成されたタイムスロットは変調器4に入力される。変調器4では、スペクトラム拡散された信号が生成される。変調器4から出力されたタイムスロットは増幅器5に入力される。増幅器5の出力は送信機6に入力される。送信機6の出力は分波器7

を介し、アンテナ8に入力される。スペクトラム拡散された上り信号を含むタイムスロットはアンテナ8から基地局2に送信される。

【0024】このスペクトラム拡散された信号を含むタイムスロットは、基地局2のアンテナ9により受信される。受信された信号は分波器10を介し、受信機11に入力される。受信機11の出力は復調器12に入力される。復調器12では、スペクトラム拡散された信号が復調される。その出力はデータ検出器13に入力され、タイムスロットからユーザ情報が抽出され、出力端子OUT₂から出力される。

【0025】このとき受信機11と復調器12に接続された受信信号電力検出器14では復調器12により復調されたタイムスロットに含まれている移動局1からの上り信号の受信信号電力が検出される。制御信号生成部21では、この受信信号電力にしたがって送信電力制御信号を生成する。制御信号生成部21の動作を図3のフローチャートを参照して説明する。図3は送信電力制御信号生成の動作を示すフローチャートである。受信機11がタイムスロットに含まれる上り信号を受信すると(S1)、移動局1₁～1_n毎に上り信号の受信信号電力が測定される(S2)。いずれかの移動局1_iから最初の上り信号が到来した場合には(S3)、その移動局1_iの最初の上り信号の受信信号電力の測定結果にしたがってその移動局1_iの送信電力として最適と推定される制御量可変の送信電力増減量を示す制御信号を生成する(S4)。また、移動局1_iから2番目以降の上り信号が到来した場合には(S3)、その移動局1_iの送信電力を段階的に固定制御量増減させる制御信号を生成する(S5)。

【0026】この制御信号はスロット生成器15に入力され、入力端子IN₂から入力されたユーザ情報とともにタイムスロットに収容される。スロット生成器15の出力は変調器16に入力され、スペクトラム拡散される。その変調器16の出力は送信機17に入力され、その送信機17の出力は分波器10を介してアンテナ9に入力され、下り信号を含むタイムスロットは無線信号としてアンテナ9から移動局1に送信される。

【0027】その無線信号はアンテナ8により受信され、その受信された信号は分波器7を介して受信機18に入力される。受信機18の出力は復調器19に入力され、スペクトラム拡散復調される。その復調器19の出力はデータ検出器20に入力される。ここでは、出力端子OUT₁に出力されるユーザ情報と制御信号生成部21により生成された制御信号とが分離される。制御信号は電力制御部22に入力される。

【0028】電力制御部22は增幅器5を制御し、制御信号に示された送信電力となるようにその増幅率を調節する。この電力制御の動作を図4を参照して説明する。

図4は電力制御の動作を示すフローチャートである。受

信部18が基地局2からタイムスロットを受信し(S1)、データ検出器20がそのタイムスロットに含まれている送信電力制御信号を抽出する(S12)。その制御信号は電力制御部22に入力される。電力制御部22は、その制御信号が制御量可変の送信電力増減量を示すものであれば(S13)、增幅器5の増幅率を制御することにより送信電力値を可変制御量の分増減する(S14)。また、その制御信号が制御量固定の送信電力増減を示すものであれば(S13)、電力制御部22は増幅器5の増幅率を制御することにより送信電力を固定の制御量分その指示にしたがって増減する(S15)。

【0029】図5は本発明実施例の基地局2における受信信号電力の例を示す図である。最初に受信したタイムスロット①の受信信号電力をもとに、複数のビットからなる送信電力制御信号による送信電力制御が行われるので、2番目に受信したタイムスロット②の受信信号電力は所要受信電力に近い値となる。タイムスロット③～⑨についても固定の制御量の増減により送信電力制御が行われる。

【0030】図6は本発明実施例の制御誤差の一例を示す図である。実際の受信信号電力と所要受信信号電力の差の標準偏差を制御誤差として縦軸に示し、横軸にタイムスロット長で規格化された時間を示す。図6から本発明の制御誤差の方が従来技術の制御誤差よりも速く収束していることがわかる。

【0031】本発明実施例では、送信電力の相対量の増減を示す制御信号により移動局1₁～1_nの送信電力を制御するとして説明したが、送信電力の絶対量を示す制御信号により移動局1₁～1_nの送信電力を制御するとしてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動局が送信を開始してから送信電力制御が収束するまでに要する時間を短くすることができる。これにより、他のユーザに対する不要な干渉電力の送信を短時間に抑えることができるとともに、通信品質の劣化を短時間に回復することができる。さらに、電波の有効利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明実施例の基地局のブロック構成図。
- 【図2】本発明実施例の移動局のブロック構成図。
- 【図3】送信電力制御信号生成の動作を示すフローチャート。
- 【図4】電力制御の動作を示すフローチャート。
- 【図5】本発明実施例の基地局における受信信号電力の例を示す図。
- 【図6】本発明実施例の制御誤差の一例を示す図。
- 【図7】基地局および移動局の配置状況を示す図。
- 【図8】上り信号および下り信号を示す図。
- 【図9】従来の送信電力制御技術を適用した場合の基地

局における受信信号電力の例を示す図。

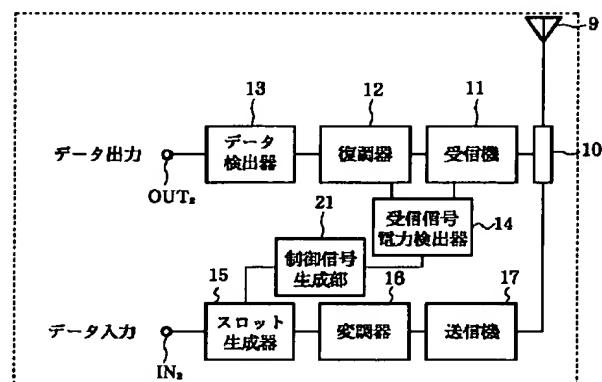
【符号の説明】

- 1、11～18 移動局
- 2 基地局
- 3、15 スロット生成器
- 4、16 変調器
- 5 増幅器
- 6、17 送信機
- 7、10 分波器
- 8、9 アンテナ

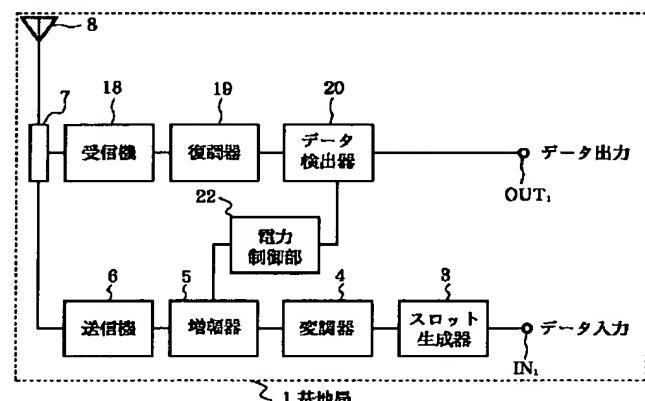
- * 11、18 受信機
- 12、19 復調器
- 13、20 データ検出器
- 14 受信信号電力検出器
- 21 制御信号生成部
- 22 電力制御部
- ①～⑨ タイムスロット
- IN₁、IN₂ 入力端子
- OUT₁、OUT₂ 出力端子

* 10

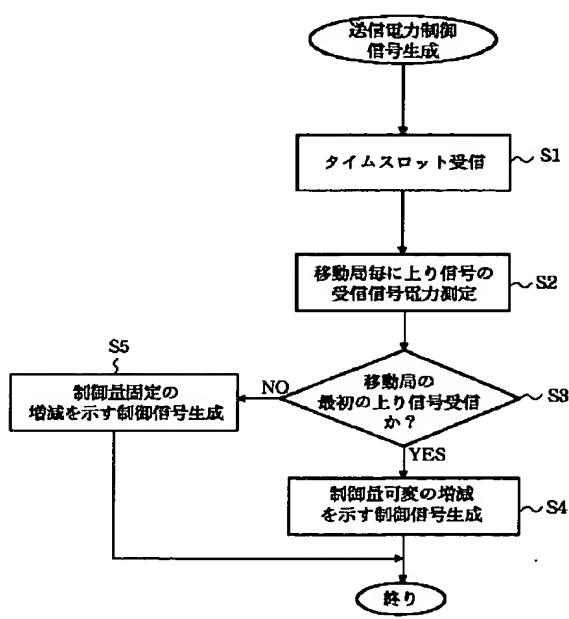
【図1】



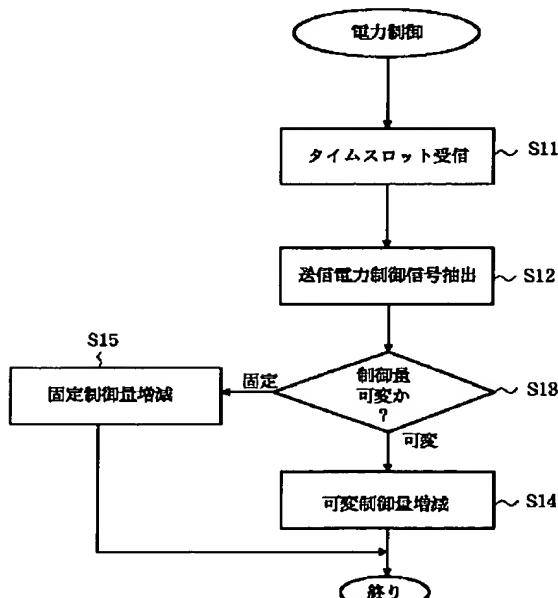
【図2】



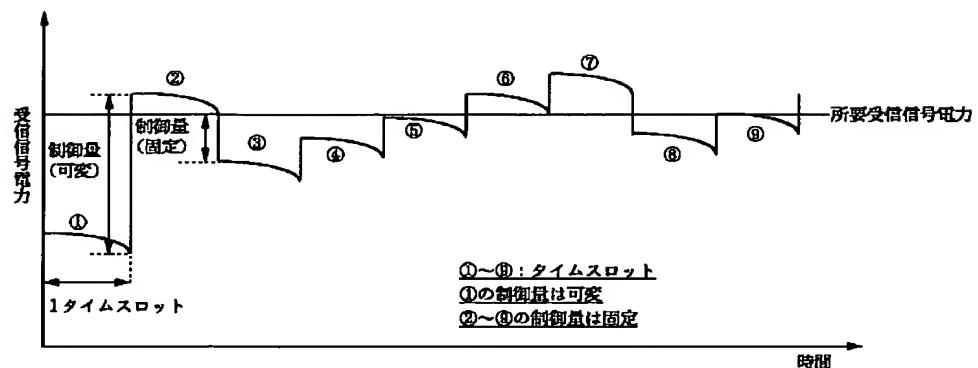
【図3】



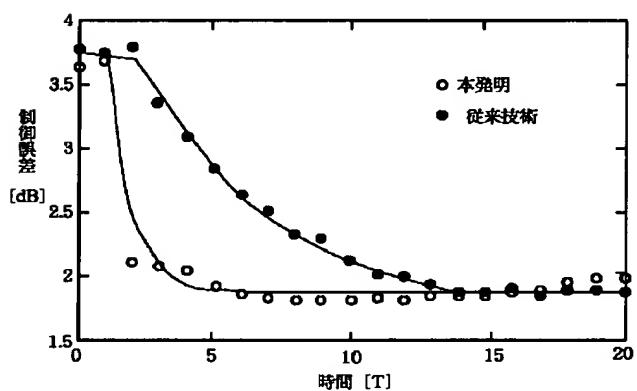
【図4】



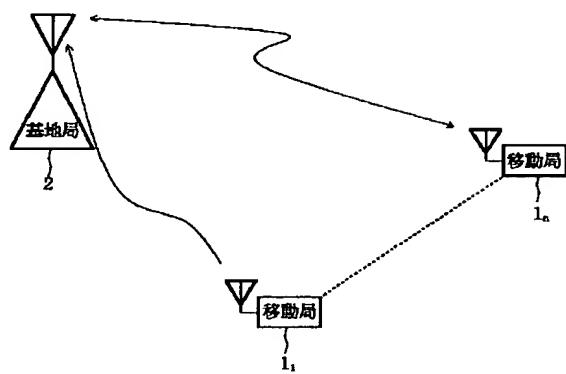
【図 5】



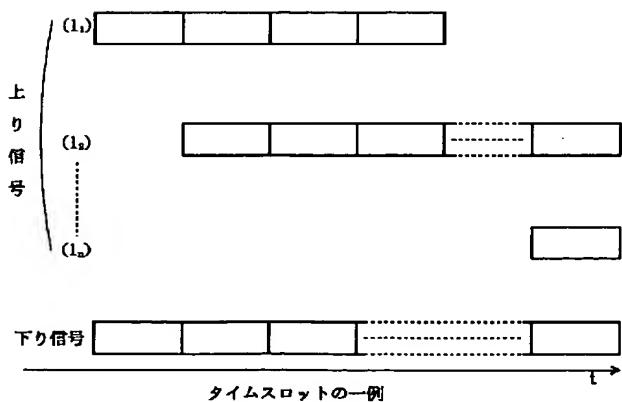
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

